

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-097519  
(43)Date of publication of application : 03.04.2003

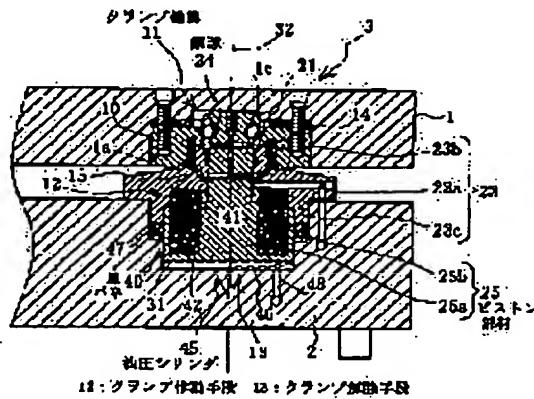
(51)Int.Cl. F16B 2/16  
B23Q 3/00  
F16B 2/04

(21)Application number : 2001-288745 (71)Applicant : PASCAL CORP  
(22)Date of filing : 21.09.2001 (72)Inventor : KURODA ITTETSU

**(54) CLAMPING DEVICE**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a compact clamping device capable of maintaining the stable clamping condition even in case of repeatedly using an object to be fixed formed of a work pallet or a mold and capable of clamping the object to be fixed with a large clamping force.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] In the clamp equipment which fixes to a base object the fixed object which consists of a work-piece pallet for attaching the work piece with which machining is presented, or either of the metal mold The annular bush which was equipped with the engagement crevice of the shape of two or more partial spherical surface arranged annularly, and was fixed to the fixed object, The supporter which has the tubed attaching part which can be inserted in said bush, and two or more shots which were made to counter said two or more engagement crevices, and were held movable in the direction of a path at the attaching part, The clamp device which has the clamp output member inserted in the boss of an attaching part movable, and enabled engagement of two or more shots respectively in two or more engagement crevices, A clamp actuation means to move said clamp output member in the direction of an axial center, and to make two or more shots engage with two or more engagement crevices, respectively, Clamp equipment characterized by having the clamp discharge means which is moved in the direction of an axial center, and enables balking from two or more shots of said clamp output member from two or more engagement crevices.

[Claim 2] Said clamp actuation means is clamp equipment according to claim 1 which is two or more ramps which were formed in the clamp output member and carried out the predetermined include-angle inclination to the direction of an axial center, and is characterized by having two or more ramps which move two or more shots to the direction outside of a path, respectively.

[Claim 3] Said clamp discharge means is clamp equipment according to claim 2 which is the crevice of the shape of two or more semi-sphere side which was made to adjoin said ramp, respectively and was formed in the clamp output member, and is characterized by having two or more crevices which enable evacuation of two or more shots respectively to the direction inside of a path.

[Claim 4] Said clamp actuation means is clamp equipment according to claim 1 characterized by having the annular taper side which it is [ side ] the annular taper side formed in the clamp output member, and moves two or more shots to the direction outside of a path.

[Claim 5] Said clamp discharge means is clamp equipment according to claim 4 which is the annular recess which was made to adjoin said annular taper side and was formed in the clamp output member, and is characterized by having the annular recess which enables evacuation of two or more shots to the direction inside of a path.

[Claim 6] Said clamp actuation means is clamp equipment given in any of claims 1-5 characterized by having the pan spring which energizes said clamp output member in the direction of an axial center they are.

[Claim 7] Said clamp discharge means is clamp equipment according to claim 6 characterized by resisting the elastic energization force of said pan spring, and having the oil hydraulic cylinder which can be driven in the direction of an axial center for said clamp output member.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to what can maintain the clamp condition stabilized even if it repeated and used a work-piece pallet or metal mold about clamp equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since a work-piece pallet or metal mold is conventionally fixed to the base object established by the table of a machine tool etc., the clamp equipment of various formats is used. For example, an applicant for this patent is putting the following clamp equipments in practical use.

[0003] In this clamp equipment, a tubed attaching part is formed in the Johan section of a clamp body, and two or more shots are held movable in the direction of a path at this attaching part. The piston member as an output member which outputs the clamp force and the clamp discharge force is inserted in the attaching part movable. This piston member is energized below for example, with the pan spring, and is driven upwards by the oil hydraulic cylinder at the time of clamp discharge. Two or more ramps for pressing two or more shots outside are prepared in a part for the upper limit flank of a piston member, and two or more crevices which two or more shots can evacuate to the inside are also established in it at these ramps bottom, respectively. On the other hand, an annular bush is fixed to a work-piece pallet, and the annular taper side where two or more shots can be engaged is formed in a part for the upper limit flank of this bush.

[0004] In the state of clamp discharge, a piston member resists the elastic energization force of a pan spring, and is pushed up upwards by the oil hydraulic cylinder. From this condition, if the oil pressure of an oil hydraulic cylinder is discharged, a piston member will be driven below according to the elastic energization force of a pan spring, and two or more shots will be extruded by two or more ramps in connection with it on the direction outside of a path. And the lateral part of a shot engages with an annular taper side, the clamp force is transmitted to a bush, and a work-piece pallet is clamped. If oil pressure is supplied to an oil hydraulic cylinder from a clamp condition, since a piston member will drive upwards by the oil hydraulic cylinder, a shot will evacuate to the inside in connection with it, respectively and the inside part of a shot will be held in a crevice, engagement to a shot and an annular taper side is canceled, and immobilization of a work-piece pallet is canceled.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] although two or more shots engage with the annular taper side of a bush and clamp a work-piece pallet in above clamp equipment -- each -- the touch area of a shot and an annular taper side will be small, and the clamp force will act on an annular taper side locally. Therefore, especially, when the clamp force is large, the remains of contact of a shot are attached to an annular taper side, and there is a possibility that it may become difficult to maintain the clamp condition by which the clamp force came to act on the ununiformity and was stabilized in an annular taper side as a work-piece pallet is repeated and used.

[0006] Moreover, although it is possible to make small the force of acting on an annular taper side locally, and to make it the remains of contact of a shot not attached, since it is necessary

to enlarge size of a shot or in order to enlarge the touch area of a shot and an annular taper side, and it is necessary to increase the number of shots, it is disadvantageous in manufacture cost that clamp equipment is enlarged etc. The purpose of this invention is offering the clamp equipment which can clamp [ maintaining the clamp condition stabilized even if it repeated and used a work-piece pallet or metal mold, ] a work-piece pallet or metal mold by the small and big clamp force.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In the clamp equipment which fixes to a base object the fixed object which consists of a work-piece pallet or metal mold for the clamp equipment of claim 1 to attach the work piece with which machining is presented The annular bush which was equipped with the engagement crevice of the shape of two or more partial spherical surface arranged annularly, and was fixed to the fixed object, The supporter which has the tubed attaching part which can be inserted in said bush, and two or more shots which were made to counter said two or more engagement crevices, and were held movable in the direction of a path at the attaching part, The clamp device which has the clamp output member inserted in the boss of an attaching part movable, and enabled engagement of two or more shots respectively in two or more engagement crevices, A clamp actuation means to move said clamp output member in the direction of an axial center, and to make two or more shots engage with two or more engagement crevices, respectively, It is characterized by having the clamp discharge means which is moved in the direction of an axial center, and enables balking from two or more shots of said clamp output member from two or more engagement crevices.

[0008] The work piece with which machining is presented is attached in the work-piece pallet as a fixed object, a work-piece pallet is conveyed by the machine tool after that, and it is set to the base object fixed to the table of a machine tool, or the base object as the table itself. When a clamp output member is moved in the direction of an axial center with a clamp actuation means, two or more shots are moved in the direction of a path in an attaching part and two or more shots are made to engage with two or more engagement crevices from this condition, respectively, a work-piece pallet is fixed to a base object. Since two or more shots engage with two or more engagement crevices, respectively and the clamp force is transmitted to a bush at this time, the touch area of a bush and a shot becomes comparatively large, and the clamp condition which the remains of contact of a shot were not attached to a bush, and was stabilized can be maintained.

[0009] If are the direction of an axial center, and a clamp output member is moved to hard flow with the time of clamp condition shift with a clamp discharge means from the aforementioned clamp condition, two or more shots are moved to hard flow with the time of clamp condition shift in an attaching part and two or more shots are made to secede from two or more engagement crevices, immobilization of a work-piece pallet will be canceled. Since the operation in the case of fixing metal mold with this clamp equipment is the same as that of the case where a work-piece pallet is fixed, that explanation is omitted.

[0010] In invention of claim 1, said clamp actuation means are two or more ramps which were formed in the clamp output member and carried out the predetermined include-angle inclination to the direction of an axial center, and the clamp equipment of claim 2 is characterized by having two or more ramps which move two or more shots to the direction outside of a path, respectively. If a clamp output member moves in the direction of an axial center in case it shifts to a clamp condition, two or more ramps formed in the clamp output member contact two or more shots, respectively, and with migration of a clamp output member, two or more ramps will also move in the direction of an axial center, and will move two or more shots to the direction outside of a path, respectively. Two or more shots which moved to the direction outside of a path engage with two or more engagement crevices formed in the bush, respectively, and a fixed object is fixed to a base object.

[0011] In invention of claim 2, said clamp discharge means is the crevice of the shape of two or more semi-sphere side which was made to adjoin said ramp, respectively and was formed in the clamp output member, and the clamp equipment of claim 3 is characterized by having two or more crevices which enable evacuation of two or more shots respectively to the direction inside of a path. In order that a ramp may also move in this direction with migration of a clamp

output member if a clamp output member moves in the direction of an axial center to hard flow with the time of clamp condition shift in case it shifts to a clamp discharge condition from a clamp condition, two or more shots currently pressed by the ramp on the direction outside of a path are evacuated to two or more crevices which moved to the inside and adjoined the ramp, respectively. Therefore, a shot secedes from an engagement crevice and immobilization of a fixed object is canceled.

[0012] In invention of claim 1, said clamp actuation means is the annular taper side formed in the clamp output member, and the clamp equipment of claim 4 is characterized by having the annular taper side which moves two or more shots to the direction outside of a path. If a clamp output member moves in the direction of an axial center in case it shifts to a clamp condition, the annular taper side formed in the clamp output member contacts two or more shots, respectively, with migration of a clamp output member, it will move in the direction of an axial center also in an annular taper side, and two or more shots will be moved to the direction outside of a path, respectively. Two or more shots which moved to the direction outside of a path engage with two or more engagement crevices formed in the bush, respectively, and a fixed object is fixed to a base object.

[0013] In invention of claim 2, said clamp discharge means is the annular recess which was made to adjoin said annular taper side and was formed in the clamp output member, and the clamp equipment of claim 5 is characterized by having the annular recess which enables evacuation of two or more shots to the direction inside of a path. In order to move in this direction with migration of a clamp output member also in an annular taper side if a clamp output member moves in the direction of an axial center to hard flow with the time of clamp condition shift in case it shifts to a clamp discharge condition from a clamp condition, two or more shots currently pressed by the annular taper side on the direction outside of a path are evacuated to the annular recess which moved to the inside and adjoined the annular taper side. Therefore, a shot secedes from an engagement crevice and immobilization of a fixed object is canceled.

[0014] The clamp equipment of claim 6 is characterized by said clamp actuation means having the pan spring which energizes said clamp output member in the direction of an axial center in invention [ which / of claims 1-5 ]. Therefore, in case it shifts to a clamp condition, a clamp output member drives in the direction of an axial center with a pan spring, two or more shots move in the direction of a path, and it engages with two or more engagement crevices, respectively.

[0015] The clamp equipment of claim 7 is characterized by for said clamp discharge means resisting the elastic energization force of said pan spring, and having the oil hydraulic cylinder which can be driven in the direction of an axial center for said clamp output member in invention of claim 6. Therefore, in case it shifts to a clamp discharge condition from a clamp condition, by the oil hydraulic cylinder, the elastic energization force of a pan spring is resisted, a clamp output member drives to hard flow with the time of clamp condition shift, and two or more shots secede from two or more engagement crevices.

[0016]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained. This operation gestalt is an example which applied this invention to the clamp equipment which fixes the work-piece pallet for attaching the work piece with which machining is presented to the base object established by the table of a machine tool. As shown in drawing 1, the work-piece pallet 1 which is a fixed object is fixed to the base object 2 by 4 sets of clamp equipments 3. These 4 sets of clamp equipments 3 position the work-piece pallet 1 in a horizontal direction and the direction of a vertical to the base object 2, and fix the work-piece pallet 1 to the base object 2.

[0017] The work-piece pallet 1 is the thing of the shape of a thick plate of a plane view abbreviation square, and the base object 2 is the thing of the shape of a square thick plate similarly. In addition, the base object 2 may consist of tables of a machine tool itself. 4 sets of clamp equipments 3 are arranged, respectively near [ in the work-piece pallet 1 and the base object 2 ] square 4 corners.

[0018] Next, clamp equipment 3 is explained. However, since 4 sets of clamp equipments 3 have

the respectively same structure, they explain 1 set of clamp equipments 3 below. As shown in drawing 2 – drawing 4, clamp equipment 3 The annular bush 10 fixed to the work-piece pallet 1, and the clamp device 11 which fixes this bush 10 to the base object 2 side, A clamp actuation means 12 to operate the clamp device 11 to a clamp side, It has a clamp discharge means 13 to operate the clamp device 11 to a clamp discharge side, the air feeder style 15 which supplies the positioning device 14 which can be positioned in a horizontal direction and the direction of a vertical, and the pressurization air for dust removing to the base object 2 for the work-piece pallet 1.

[0019] As shown in drawing 2 – drawing 8, a bush 10 is in the condition which held in hold hole 1a formed in the lower part of the work-piece pallet 1 in the shape of inner \*\*, and the SIMM plate 20 for height adjustment was made to intervene, and carried out height adjustment, for example, is being fixed to the work-piece pallet 1 by four bolt 1b. In addition, hollow 1c which stands in a row in the upper limit center section of hold hole 1a is also formed in the work-piece pallet 1. As shown in drawing 7 and drawing 8, the engagement crevice 21 of the shape of the six partial spherical surface arranged annularly is formed in the upper limit section of a bush 10. Two or more shots 24 of the clamp device 11 engage with these engagement crevice 21, respectively, and a bush 10 is drawn and fixed to the base object 2 side so that it may mention later.

[0020] As shown in drawing 2 – drawing 6, the clamp device 11 The supporter 23 which has tubed attaching part 23b, and six shots 24 which were made to counter six engagement crevices 21 and were held movable in the direction of a path at attaching part 23b, It has the piston member 25 (clamp output member) inserted in the boss 28 of attaching part 23b movable, and it is constituted possible that the clamp device 11 makes six shots 24 engage with six engagement crevices 21, respectively.

[0021] a supporter 23 -- the vertical direction -- it has annular section 23c which was prolonged upwards from major diameter 23a of the middle, and this major diameter 23a, and was projected from attaching part 23b which can be inserted in a bush 10, and the lower limit of major diameter 23a. A supporter 23 is in the condition that annular section 23c was inner-\*\* (ed) by hold hole 2a of the base object 2, and is being fixed to the base object 2 with six bolts 26 which penetrate major diameter 23a.

[0022] Annular \*\*\*\*\* 27 which catches a bush 10 and determines the direction location of a vertical of the work-piece pallet 1 is formed in the top face of major diameter 23a. The boss 28 which rod section 25b of the piston member 25 penetrates is formed in the attaching part 23. Six through tubes 29 which penetrate attaching part 23b in the direction of a path are formed in the Johan section of attaching part 23b. The annular taper side 30 which minor-diameter-izes the upper part is formed in the periphery of the bottom half section of attaching part 23b. The cylinder hole 31 is also formed in annular section 23c and the base object 2.

[0023] Six shots 24 are held movable in the direction of a path in six through tubes 29 of attaching part 23b. In case these six shots 24 move to the direction outside of a path in case it shifts to a clamp condition, and it engages with the engagement crevice 21 and it shifts to a clamp discharge condition so that it may mention later, six shots 24 move to the direction inside of a path, and are evacuated to the crevice 34 of the piston member 25, respectively.

[0024] As shown in drawing 3 – drawing 6, and drawing 9, the piston member 25 really forms piston section 25a and rod section 25b. Inner fit-in arrival of the sliding of the cylinder hole 31 of piston section 25a is made possible. Rod section 25b is inserted in a boss 28 movable in the axial center 32 direction, and it is equipped with the dust seal 33 which prevents that foreign matters, such as a cutting chip, trespass upon the supporter 23 interior between rod section 25b and a boss 28. Six ramps 33 which inclined about 30 degrees to the axial center 32 are formed in a hoop direction so that a lower part may shift to an axial center 32 side, and six crevices 34 on the semi-sphere side which adjoins these ramps 33, respectively are also formed in the six ramps 33 bottom at a part for the upper limit flank of rod section 25b.

[0025] The clamp actuation means 12 moves the piston member 25 below, and makes six shots 24 engage with six engagement crevices 21, respectively, and this clamp actuation means 12 is equipped with two or more pan springs 40 which energize the piston member 25 below, and six ramps 33 which it is formed [ ramps ] in the piston member 25 and move six shots 24 to the

direction outside of a path.

[0026] Two or more pan springs 40 are arranged in the interior of annular section 23c and piston section 25a in the state of compression, some pan springs 40 are held in the annular spring hold section 41 formed in major diameter 23a, and the remaining pan spring 40 is held in the annular spring hold section 42 formed in piston section 25a. These pan spring 40 generates the clamp force which energizes the piston member 25 powerfully below. In case it shifts to a clamp condition, in order that the piston member 25 may drive below with the pan spring 40 and six ramps 33 may press six shots 24 to the direction outside of a path respectively in contact with six shots 24 with migration in the lower part of this piston member 25, as shown in drawing 4 and drawing 6, these shots 24 move to the direction outside of a path, and engage with six engagement crevices 21, respectively.

[0027] The clamp discharge means 13 moves the piston member 25 upwards, and enables balking of six shots respectively from six engagement crevices 21, and this clamp discharge means 13 is equipped with six crevices 34 which resist the elastic energization force of the pan spring 40, and enable respectively evacuation of the oil hydraulic cylinder 45 which can be driven upwards, and six shots 24 for the piston member 25 to the direction inside of a path.

[0028] An oil hydraulic cylinder 45 has the oil sac 46 which generates the cylinder hole 31, piston section 25a, and the clamp discharge force of driving the piston member 25 upwards. As mentioned above, inner fit-in arrival of the sliding of the cylinder hole 31 of piston section 25a is made possible, and the closure of between the cylinder hole 31 and piston section 25a is carried out by the seal member 47. In the interior of the base object 2, feeding and discarding are possible in the oilway 48 which the oil sac 46 was established in the piston section 25a bottom, was formed in this oil sac 46 at the base object 2, and was connected to external hydraulic-pressure-supply equipment to oil pressure.

[0029] In case it shifts to a clamp discharge condition from a clamp condition, oil pressure is supplied to an oil sac 46, according to the clamp discharge force generated in the oil sac 46, the elastic energization force of the pan spring 40 is resisted, and the piston member 25 drives upwards. Although six ramps 33 also move upwards with the migration to the upper part of this piston member 25, in order that six shots 24 may move to the inside as six ramps 33 move upwards, as shown in drawing 3 and drawing 5, in these shots 24, it evacuates to six crevices 34, respectively, and a shot 24 secedes from the engagement crevice 21.

[0030] As shown in drawing 5 and drawing 6, the positioning device 14 is equipped with \*\*\*\*\* 27 for deciding the direction location of a vertical of the work-piece pallet 1, the annular taper side 30 for deciding the horizontal location of the work-piece pallet 1, the taper collet 50 with which the bush 10 was equipped. The contact side 51 which contacts \*\*\*\*\* 27 is formed in the lower limit of a bush 10, and in a clamp condition, the direction location of a vertical of the work-piece pallet 1 is positioned with high precision because the contact side 51 contacts \*\*\*\*\* 27.

[0031] It is equipped with the taper collet 50 in which elastic deformation is possible in the path expansion direction possible [ vertical sliding ] at a part for the inner circumference flank of a bush 10. The peripheral face of the taper collet 50 is formed in the cylinder side, and the lower part which the inner skin of the taper collet 50 can adhesion engage with the annular taper side 30 is formed in the taper side of a major diameter. As shown in drawing 10 and drawing 11, the slits 50a and 50b which promote the elastic deformation of the taper collet 50 are formed in the hoop direction 4 division-into-equal-parts location of the taper collet 50. In a part for the inner circumference flank of a bush 10, a circular sulcus 52 is formed in the taper collet 50 bottom, and the pan spring 53 which carries out elastic energization of the taper collet 50 caudad is formed in this circular sulcus 52. The taper collet 50 bottom is equipped with the snap ring 54 which escapes from and carries out the stop of the taper collet 50.

[0032] If six shots 24 engage with six engagement crevices 21, respectively and it is drawn by the bush 10 to the base object 2 side where the taper collet 50 is attached outside the annular taper side 30, since the taper collet 50 is energized below with the pan spring 53, the taper collet 50 will carry out adhesion engagement in the annular taper side 30, and the work-piece pallet 1 will be positioned with high precision horizontally. At this time, the contact side 51 of a bush contacts coincidence at \*\*\*\*\* 27, and the work-piece pallet 1 is positioned with high

precision also in the direction of a vertical.

[0033] As shown in drawing 3 and drawing 5, the air feeder style 15 has the air passage 60 within the base object 2 connected to an external pressurization air feeder (illustration abbreviation), the air passage 61 in a supporter 23, the air passages 62 and 63 in rod section 25b, circular sulci 64 and 65, the blow holes 66 and 67, etc. Four blow holes 66 and 67 are formed in the radial, for example, respectively. The upper limit of an air passage 63 is blockaded by the plug member 68. In this air feeder style 15, while the pressurization air supplied from the pressurization air feeder blows off from the blow hole 66 through an air passage 62 and a circular sulcus 64 and carries out the air blow of near \*\*\*\*\* 27 and the contact side 51, it blows off from the blow hole 67 through air passages 62 and 63 and a circular sulcus 65, and carries out the air blow of the annular taper side 30 and near the taper collet 50.

[0034] Next, an operation of clamp equipment 3 is explained. As shown in drawing 3 and drawing 5, before conveying and setting the work-piece pallet 1 to the base object 2, oil pressure is supplied to an oil sac 46, and it holds in the clamp discharge condition. At this time, the clamp discharge force generated in the oil hydraulic cylinder 45 resists the clamp force of the pan spring 40, and is pushing up the piston member 25, and the upper limit of rod section 25b is in contact with the upper limit of hollow 1c. Here, six shots 24 are in the condition which moved to the direction inside of a path and was evacuated to six crevices 34, respectively.

[0035] Next, if the oil pressure of an oil sac 46 is discharged as shown in drawing 4 and drawing 6 after setting the work-piece pallet 1 to the base object 2 from the aforementioned condition, the clamp force with the pan spring 40 will act on the piston member 25, and will depress the piston member 25. In order for six ramps 33 formed in the piston member 25 to also descend at this time and to extrude six shots 24 to the direction outside of a path, respectively, six shots 24 move outside and engage with six engagement crevices 21, respectively.

[0036] At this time, the clamp force is transmitted to a bush 10 through a shot 24, and a bush 10 is drawn to the base object 2 side. The taper collet 50 carries out adhesion engagement in the annular taper side 30 of attaching part 23b, the work-piece pallet 1 is horizontally positioned by coincidence, and, as for the work-piece pallet 1, the contact side 51 of a bush 10 is positioned in the direction of a vertical in contact with \*\*\*\*\* 27. Therefore, the work-piece pallet 1 is fixed to the base object 2 after having been positioned by high degree of accuracy in a horizontal direction and the direction of a vertical, respectively.

[0037] Next, if oil pressure is supplied to an oil sac 46 from this clamp condition, the elastic energization force of the pan spring 40 will be resisted according to the clamp discharge force generated in the oil sac 46, and the piston member 25 will be driven upwards. In order that a ramp 33 may also go up and six shots 24 may move to the direction inside of a path at this time, six shots 24 secede from six engagement crevices 21, respectively, are evacuated to a crevice 34, respectively, and immobilization of the work-piece pallet 1 is canceled.

[0038] According to the clamp equipment 3 explained above, the following effectiveness is acquired.

1) Since six shots 24 are made to engage with six engagement crevices 21, respectively and the work-piece pallet 1 is clamped in the state of a clamp That the touch area of a bush 10 and a shot 24 becomes comparatively large, and the remains of contact of a shot 24 are attached to a bush 10 Or since the engagement location of a shot 24 and a bush 10 does not change even if it repeats and uses the work-piece pallet 1, The clamp condition by which the clamp force acted on the bush 10 equally, and was always stabilized is maintainable. Moreover, even when the big clamp force is required, since the touch area of a shot 24 and a bush 10 is comparatively large, in order to increase a touch area, it is not necessary to enlarge size of a shot 24 or to increase the number of shots, and it becomes possible to miniaturize clamp equipment 3.

[0039] 2) Since the contact side 51 of a bush 10 can be made to contact \*\*\*\*\* 27 while making the annular taper side 30 of attaching part 23b carry out adhesion engagement of the taper collet 50, the work-piece pallet 1 can be positioned with high precision in a horizontal direction and the direction of a vertical to the base object 2. Furthermore, since the slits 50a and 50b which promote elastic deformation are formed in the taper collet 50, the taper collet 50 can be certainly stuck to the annular taper side 30 in the state of a clamp, and the work-piece

pallet 1 can be positioned with a horizontal more sufficient precision.

[0040] Next, the modification gestalt which added various modification to said operation gestalt is explained. In addition, the sign same about the same thing as said operation gestalt is attached, and the explanation is omitted suitably.

1] As shown in drawing 12, clamp actuation means 12A is annular taper side 33A formed in piston member 25A, and has annular taper side 33A which moves two or more shots 24 to the direction outside of a path. On the other hand, clamp discharge means 13A is annular recess 34A which was made to adjoin the annular taper side 33A bottom, and was formed in piston member 25A, and has annular recess 34A which enables evacuation of two or more shots 25 to the direction inside of a path. Since an operation and effectiveness of this clamp equipment are almost the same as said operation gestalt, that explanation is omitted.

[0041] 2] positioning device 14 is omissible. For example, the positioning device of various structures where clamp equipment 3 is another is established between the work-piece pallet 1 and the base object 2, and it can constitute so that the work-piece pallet 1 may be positioned to the base object 2.

3] The number of shots 24 is not limited to six, and various selections are possible for it according to the size of clamp equipment 3, the magnitude of the clamp force, etc.

4] This invention is also applicable to the clamp equipment which fixes metal mold as a fixed object. Since the operation and effectiveness in this case are the same as said operation gestalt, that explanation is omitted.

[0042]

[Effect of the Invention] Since the fixed object which two or more shots are made to engage with two or more engagement crevices, respectively, and consists of a work-piece pallet or metal mold can be clamped according to invention of claim 1 Even if the touch area of a bush and a shot becomes comparatively large, the remains of contact of a shot are not attached to a bush and it repeats and uses a fixed object, the engagement location of a shot and a bush does not change, but the clamp condition by which the clamp force acted on the bush equally and was always stabilized can be maintained. Moreover, even when the big clamp force is required, since the touch area of a shot and a bush is comparatively large, in order to increase a touch area, it is not necessary to enlarge size of a shot or to increase the number of shots, and it becomes possible to miniaturize clamp equipment.

[0043] In case it shifts to a clamp condition, a clamp output member is moved in the direction of an axial center, two or more ramps formed in the clamp output member can be made to be able to contact two or more shots, respectively, two or more shots can be moved to the direction outside of a path by two or more ramps, respectively, and two or more shots can be made to engage with two or more engagement crevices, respectively according to invention of claim 2. In addition, the same effectiveness as claim 1 is acquired.

[0044] According to invention of claim 3, in case it shifts to a clamp discharge condition from a clamp condition, it can be made to be able to evacuate to two or more crevices which were made to move two or more shots to the inside, and adjoined the ramp, respectively, two or more shots can be made to be able to secede from two or more engagement crevices, respectively, and immobilization of a fixed object can be canceled because a ramp also makes it move in this direction with migration of a clamp output member. In addition, the same effectiveness as claim 2 is acquired.

[0045] In case it shifts to a clamp condition, a clamp output member is moved in the direction of an axial center, the annular taper side formed in the clamp output member can be made to be able to contact two or more shots, respectively, two or more shots can be moved to the direction outside of a path according to this annular taper side, respectively, and two or more shots can be made to engage with two or more engagement crevices, respectively according to invention of claim 4. In addition, the same effectiveness as claim 1 is acquired.

[0046] According to invention of claim 5, in case it shifts to a clamp discharge condition from a clamp condition, by moving an annular taper side in this direction with migration of a clamp output member, it can be made to be able to evacuate to the annular recess which was made to move two or more shots to the inside, and adjoined the annular taper side, respectively, two or more shots can be made to be able to secede from two or more engagement crevices,

respectively, and immobilization of a fixed object can be canceled. In addition, the same effectiveness as claim 2 is acquired.

[0047] According to invention of claim 6, a clamp actuation means can drive a clamp output member in the direction of an axial center with a pan spring, and can make two or more shots engage with two or more engagement crevices, respectively, in case it shifts to a clamp condition since it has the pan spring which energizes a clamp output member in the direction of an axial center. In addition, the same effectiveness as any of claims 1-5 they are is acquired.

[0048] According to invention of claim 7, the elastic energization force of a pan spring can be resisted by the oil hydraulic cylinder, a clamp output member can be driven in the direction of an axial center, and a clamp discharge means can make two or more shots secede from two or more engagement crevices, respectively, in case it shifts to a clamp discharge condition from a clamp condition since the elastic energization force of a pan spring is resisted and it has the oil hydraulic cylinder which can be driven in the direction of an axial center for a clamp output member. In addition, the same effectiveness as claim 6 is acquired.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

## [Brief Description of the Drawings]

- [Drawing 1] It is the work-piece pallet, the base object, and the whole clamp equipment configuration perspective view concerning the operation gestalt of this invention.
- [Drawing 2] It is the top view of clamp equipment.
- [Drawing 3] It is drawing of longitudinal section of clamp equipment (clamp discharge condition).
- [Drawing 4] It is drawing of longitudinal section of clamp equipment (clamp condition).
- [Drawing 5] It is the important section enlarged drawing of drawing 3.
- [Drawing 6] It is the important section enlarged drawing of drawing 4.
- [Drawing 7] It is the top view of a bush.
- [Drawing 8] It is drawing of longitudinal section of a bush.
- [Drawing 9] It is the perspective view of a piston member.
- [Drawing 10] It is the perspective view of a taper collet.
- [Drawing 11] It is drawing of longitudinal section of a taper collet.
- [Drawing 12] It is the perspective view of the piston member of a modification gestalt.

## [Description of Notations]

- 1 Work-Piece Pallet
- 2 Base Object
- 3 Clamp Equipment
- 10 Bush
- 11 Clamp Device
- 12 12A Clamp actuation means
- 13 13A Clamp discharge means
- 21 Engagement Crevice
- 23 Supporter
- 23b Attaching part
- 24 Shot
- 25 Piston Member
- 28 Boss
- 33 Ramp
- 34 Crevice
- 33A Annular taper side
- 34A Annular recess
- 40 Pan Spring
- 45 Oil Hydraulic Cylinder

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

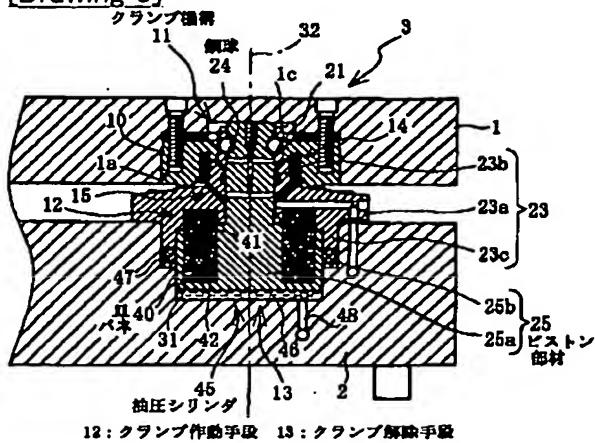
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

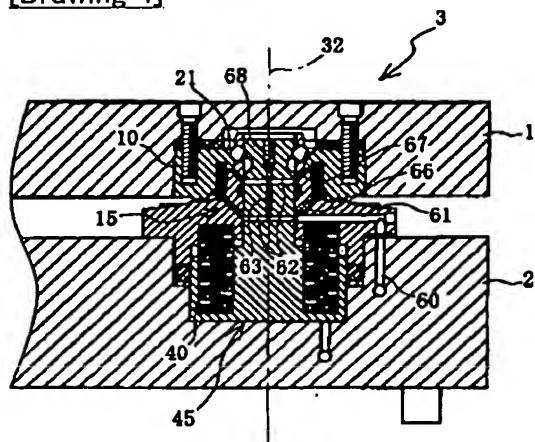
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

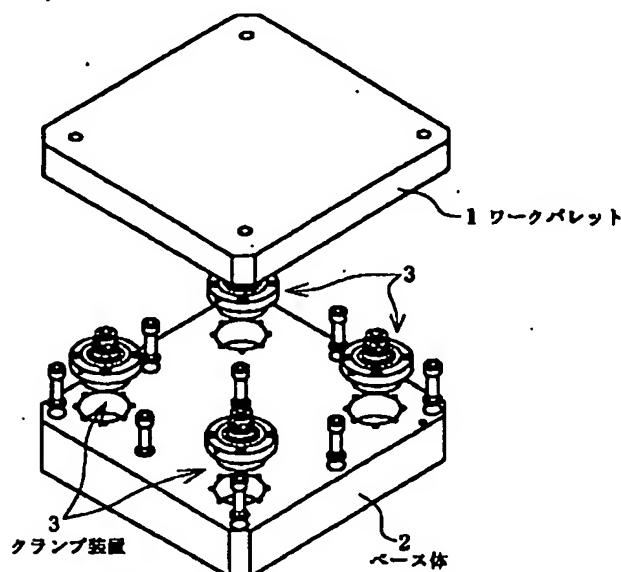
## [Drawing 3]



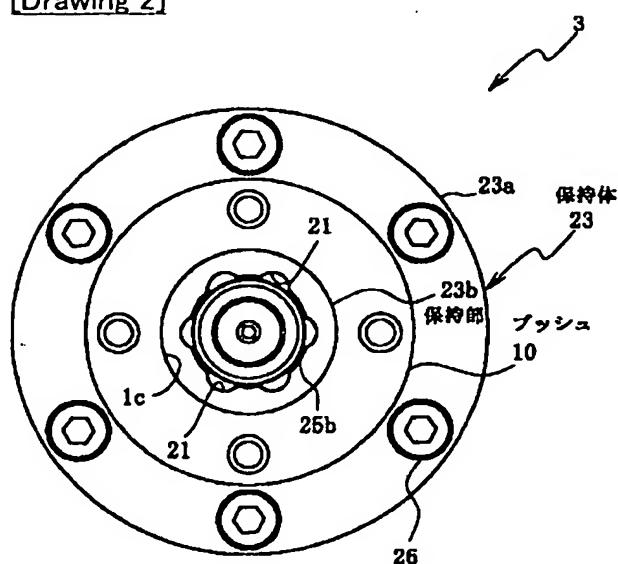
## [Drawing 4]



## [Drawing 1]

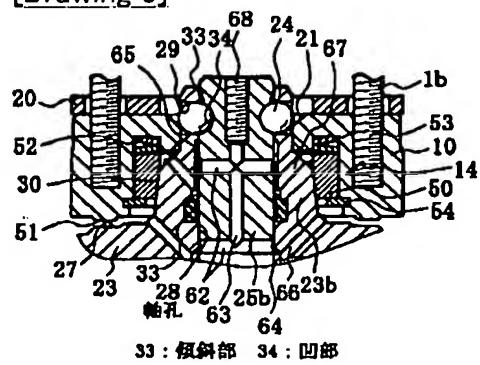


**[Drawing 2]**

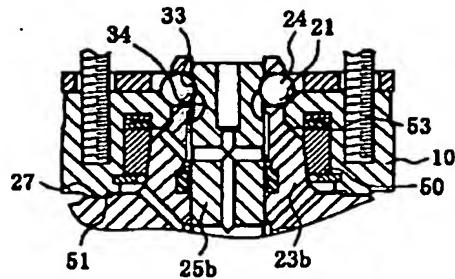


21：係合団部

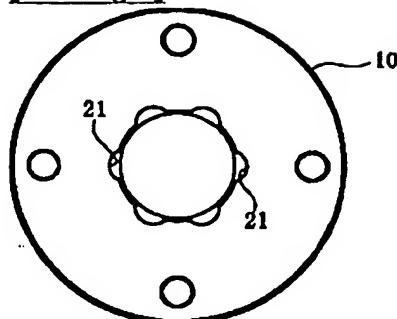
### [Drawing 5]



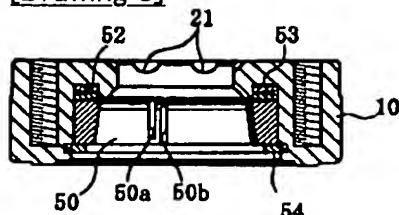
### [Drawing 6]



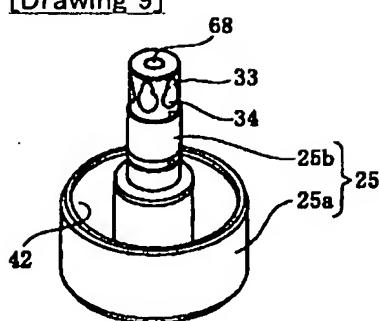
[Drawing 7]



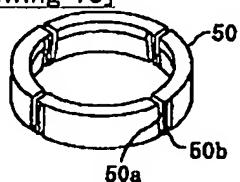
[Drawing 8]



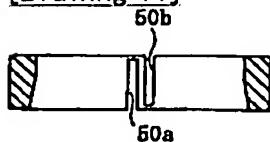
[Drawing 9]



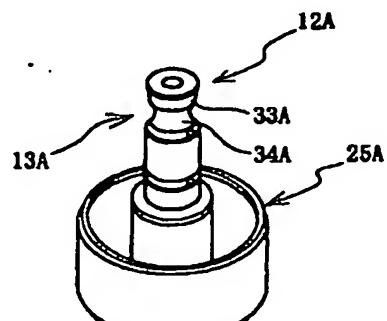
[Drawing 10]



[Drawing 11]



[Drawing 12]



33A: 環状テーパー面 34A: 環状リセス

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-97519

(P2003-97519A)

(43) 公開日 平成15年4月3日 (2003.4.3)

(51) Int.Cl.  
F 16 B 2/16  
B 23 Q 3/00  
F 16 B 2/04

識別記号

F 1  
F 16 B 2/16  
B 23 Q 3/00  
F 16 B 2/04

マーク (参考)  
A 3 C 0 1 6  
A 3 J 0 2 2  
Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O.L. (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-288745 (P2001-288745)

(22) 出願日 平成13年9月21日 (2001.9.21)

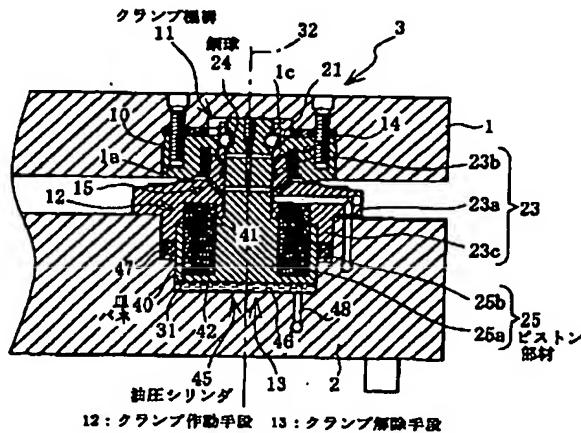
(71) 出願人 596037194  
バスカル株式会社  
兵庫県伊丹市鴻池字街道下9番1  
(72) 発明者 黒田 一徹  
伊丹市鴻池字街道下9番1 バスカル株式  
会社内  
(74) 代理人 100089004  
弁理士 岡村 俊雄  
F ターム (参考) 30016 CA05 CB02 CB14 CC01 CC04  
CE01 HA06  
3J022 DA11 DA18 EA35 EB13 FB03  
FB07 GA04 GA15 GB05

(54) 【発明の名称】 クランプ装置

(57) 【要約】

【課題】 ワークバレット又は金型からなる固定対象物を繰り返し使用しても安定したクランプ状態を維持すること、小型で且つ大きなクランプ力で固定対象物をクランプすること、等が可能なクランプ装置を提供する。

【解決手段】 クランプ装置3において、ブッシュ10に複数の部分球面状の係合凹部21を形成し、クランプ機構11は、筒状の保持部23bを有する保持体23と、複数の係合凹部21に対向させて保持部23bに径方向へ移動可能に保持された複数の鋼球24と、保持部23bの軸孔28に移動可能に挿入されたピストン部材25とを有し、クランプ作動手段12によりピストン部材25を軸心方向へ移動させて複数の鋼球24を複数の係合凹部21に夫々係合させ、クランプ解除手段13によりピストン部材25を軸心方向へ移動させて複数の鋼球24を係合凹部21から離脱させるように構成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 機械加工に供するワークを取付ける為のワークバレット又は金型の何れかからなる固定対象物をベース体に固定するクランプ装置において、環状に配置された複数の部分球面状の係合凹部を備え且つ固定対象物に固定された環状のブッシュと、前記ブッシュに挿通可能な筒状の保持部を有する保持体と、前記複数の係合凹部に対向させて保持部に径方向へ移動可能に保持された複数の鋼球と、保持部の軸孔に移動可能に挿入されたクランプ出力部材とを有し、複数の係合凹部に複数の鋼球を夫々係合可能にしたクランプ機構と、前記クランプ出力部材をその軸心方向へ移動させて複数の鋼球を複数の係合凹部に夫々係合させるクランプ作動手段と、前記クランプ出力部材をその軸心方向へ移動させて複数の鋼球を複数の係合凹部から離脱可能にするクランプ解除手段と、を備えたことを特徴とするクランプ装置。

【請求項2】 前記クランプ作動手段は、クランプ出力部材に形成された軸心方向に対して所定角度傾斜した複数の傾斜部であって、複数の鋼球を径方向外側へ夫々移動させる複数の傾斜部を有することを特徴とする請求項1に記載のクランプ装置。

【請求項3】 前記クランプ解除手段は、前記傾斜部に夫々隣接させてクランプ出力部材に形成された複数の半球面状の凹部であって、複数の鋼球を径方向内側へ夫々退避可能にする複数の凹部を有することを特徴とする請求項2に記載のクランプ装置。

【請求項4】 前記クランプ作動手段は、クランプ出力部材に形成された環状テーバー面であって、複数の鋼球を径方向外側へ移動させる環状テーバー面を有することを特徴とする請求項1に記載のクランプ装置。

【請求項5】 前記クランプ解除手段は、前記環状テーバー面に隣接させてクランプ出力部材に形成された環状リセスであって、複数の鋼球を径方向内側へ退避可能にする環状リセスを有することを特徴とする請求項4に記載のクランプ装置。

【請求項6】 前記クランプ作動手段は、前記クランプ出力部材を軸心方向へ付勢する皿バネを有することを特徴とする請求項1～5の何れかに記載のクランプ装置。

【請求項7】 前記クランプ解除手段は、前記皿バネの弾性付勢力に抗して前記クランプ出力部材を軸心方向へ駆動可能な油圧シリンダを有することを特徴とする請求項6に記載のクランプ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、クランプ装置に関し、特に、ワークバレット又は金型を繰り返し使用しても安定したクランプ状態を維持できるものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、ワークバレット又は金型を工作機械のテーブル等に設けられたベース体に固定するため、種々の形式のクランプ装置が用いられている。例えば、本願出願人は、次のようなクランプ装置を実用化しつつある。

【0003】このクランプ装置においては、クランプ本体の上半部に筒状の保持部が形成され、この保持部には複数の鋼球が径方向へ移動可能に保持されている。保持部にはクランプ力とクランプ解除力を出力する出力部材としてのピストン部材が移動可能に挿入されている。このピストン部材は、例えば皿バネにより下方へ付勢されており、クランプ解除時には油圧シリンダにより上方へ駆動される。ピストン部材の上端側部分には、複数の鋼球を外側へ押圧する為の複数の傾斜部が設けられ、これら傾斜部の下側には複数の鋼球が内側へ退避可能な複数の凹部も夫々設けられている。一方、ワークバレットには環状のブッシュが固定され、このブッシュの上端側部分には、複数の鋼球が係合可能な環状テーバー面が形成されている。

【0004】クランプ解除状態では、ピストン部材は、皿バネの弾性付勢力に抗して油圧シリンダにより上方へ押し上げられている。この状態から、油圧シリンダの油圧を排出すると、ピストン部材は皿バネの弾性付勢力により下方へ駆動され、それに伴い、複数の鋼球が複数の傾斜部により径方向外側へ押し出される。そして、鋼球の外側部分が環状テーバー面に係合し、ブッシュにクランプ力が伝達されてワークバレットがクランプされる。

クランプ状態から油圧シリンダに油圧を供給すると、油圧シリンダによりピストン部材が上方へ駆動され、それに伴い、鋼球が夫々内側へ退避して鋼球の内側部分が凹部に収容されるため、鋼球と環状テーバー面との係合が解除され、ワークバレットの固定が解除される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 前記のクランプ装置においては、複数の鋼球がブッシュの環状テーバー面に係合してワークバレットをクランプするが、各鋼球と環状テーバー面との接觸面積が小さく、クランプ力は環状テーバー面に局所的に作用することになる。従って、特に、クランプ力が大きい場合に、環状テーバー面に鋼球の接觸跡が付き、ワークバレットを繰り返し使用するにつれ環状テーバー面にクランプ力が不均一に作用するようになり、安定したクランプ状態を維持することが困難になる虞がある。

【0006】また、環状テーバー面に局所的に作用する力を小さくして、鋼球の接觸跡が付かないようにすることは可能であるが、鋼球と環状テーバー面との接觸面積を大きくするため、鋼球のサイズを大きくしたり、鋼球の数を増やしたりする必要があるため、クランプ装置が大型化する等、製作コスト的に不利である。本発明の

目的は、ワークバレット又は金型を繰り返し使用しても安定したクランプ状態を維持すること、小型で且つ大きなクランプ力でワークバレット又は金型をクランプすること、等が可能なクランプ装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 請求項1のクランプ装置は、機械加工に供するワークを取付ける為のワークバレット又は金型からなる固定対象物をベース体に固定するクランプ装置において、環状に配置された複数の部分球面状の係合凹部を備え且つ固定対象物に固定された環状のブッシュと、前記ブッシュに挿通可能な筒状の保持部を有する保持体と、前記複数の係合凹部に対向させて保持部に径方向へ移動可能に保持された複数の鋼球と、保持部の軸孔に移動可能に挿入されたクランプ出力部材とを有し、複数の係合凹部に複数の鋼球を夫々係合可能にしたクランプ機構と、前記クランプ出力部材をその軸心方向へ移動させて複数の鋼球を複数の係合凹部に夫々係合させるクランプ作動手段と、前記クランプ出力部材をその軸心方向へ移動させて複数の鋼球を複数の係合凹部から離脱可能にするクランプ解除手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0008】固定対象物としてのワークバレットには機械加工に供するワークが取付けられ、その後、ワークバレットは工作機械に搬送されて、工作機械のテーブルに固定されたベース体もしくはテーブル自体としてのベース体にセットされる。この状態から、クランプ作動手段によりクランプ出力部材を軸心方向へ移動させ、複数の鋼球を保持部において径方向に移動させて、複数の鋼球を複数の係合凹部に夫々係合させると、ワークバレットはベース体に固定される。このとき、複数の鋼球が複数の係合凹部に夫々係合してクランプ力をブッシュに伝達するため、ブッシュと鋼球の接触面積が比較的大きくなり、ブッシュに鋼球の接触跡が付くことがないし、安定したクランプ状態を維持できる。

【0009】前記のクランプ状態から、クランプ解除手段によりクランプ出力部材を軸心方向で且つクランプ状態移行時とは逆方向へ移動させ、複数の鋼球を保持部においてクランプ状態移行時とは逆方向へ移動させて、複数の鋼球を複数の係合凹部から離脱させると、ワークバレットの固定が解除される。金型をこのクランプ装置により固定する場合の作用は、ワークバレットを固定する場合と同様であるので、その説明を省略する。

【0010】請求項2のクランプ装置は、請求項1の発明において、前記クランプ作動手段は、クランプ出力部材に形成され軸心方向に対して所定角度傾斜した複数の傾斜部であって、複数の鋼球を径方向外側へ夫々移動させる複数の傾斜部を有することを特徴とするものである。クランプ状態に移行する際に、クランプ出力部材が軸心方向へ移動すると、クランプ出力部材に形成された複数の傾斜部が複数の鋼球に夫々当接し、クランプ出力

部材の移動に伴って複数の傾斜部も軸心方向へ移動して複数の鋼球を夫々径方向外側へ移動させる。径方向外側へ移動した複数の鋼球は、ブッシュに形成された複数の係合凹部に夫々係合し、固定対象物はベース体に固定される。

【0011】請求項3のクランプ装置は、請求項2の発明において、前記クランプ解除手段は、前記傾斜部に夫々隣接させてクランプ出力部材に形成された複数の半球面状の凹部であって、複数の鋼球を径方向内側へ夫々退避可能にする複数の凹部を有することを特徴とするものである。クランプ状態からクランプ解除状態に移行する際に、クランプ出力部材がクランプ状態移行時とは逆方向に軸心方向へ移動すると、クランプ出力部材の移動に伴って傾斜部も同方向へ移動するため、傾斜部により径方向外側へ押圧されていた複数の鋼球は、内側へ移動して傾斜部に隣接した複数の凹部に夫々退避する。従って、鋼球が係合凹部から離脱して固定対象物の固定が解除される。

【0012】請求項4のクランプ装置は、請求項1の発明において、前記クランプ作動手段は、クランプ出力部材に形成された環状テーパー面であって、複数の鋼球を径方向外側へ移動させる環状テーパー面を有することを特徴とするものである。クランプ状態に移行する際に、クランプ出力部材が軸心方向へ移動すると、クランプ出力部材に形成された環状テーパー面が複数の鋼球に夫々当接し、クランプ出力部材の移動に伴って環状テーパー面も軸心方向へ移動して複数の鋼球を夫々径方向外側へ移動させる。径方向外側へ移動した複数の鋼球は、ブッシュに形成された複数の係合凹部に夫々係合し、固定対象物はベース体に固定される。

【0013】請求項5のクランプ装置は、請求項2の発明において、前記クランプ解除手段は、前記環状テーパー面に隣接させてクランプ出力部材に形成された環状リセスであって、複数の鋼球を径方向内側へ退避可能にする環状リセスを有することを特徴とするものである。クランプ状態からクランプ解除状態に移行する際に、クランプ出力部材がクランプ状態移行時とは逆方向に軸心方向へ移動すると、クランプ出力部材の移動に伴って環状テーパー面も同方向へ移動するため、環状テーパー面により径方向外側へ押圧されていた複数の鋼球は内側へ移動して環状テーパー面に隣接した環状リセスに退避する。従って、鋼球が係合凹部から離脱して固定対象物の固定が解除される。

【0014】請求項6のクランプ装置は、請求項1～5の何れかの発明において、前記クランプ作動手段は、前記クランプ出力部材を軸心方向へ付勢する皿バネを有することを特徴とするものである。従って、クランプ状態に移行する際に、皿バネによりクランプ出力部材が軸心方向へ駆動されて、複数の鋼球が径方向へ移動して複数の係合凹部に夫々係合する。

【0015】請求項7のクランプ装置は、請求項6の発明において、前記クランプ解除手段は、前記皿バネの弹性付勢力に抗して前記クランプ出力部材を軸心方向へ駆動可能な油圧シリンダを有することを特徴とするものである。従って、クランプ状態からクランプ解除状態に移行する際には、油圧シリンダにより、皿バネの弹性付勢力に抗してクランプ出力部材がクランプ状態移行時とは逆方向へ駆動されて、複数の鋼球が複数の係合凹部から離脱する。

【0016】

【発明の実施の形態】 本発明の実施の形態について説明する。本実施形態は、機械加工に供するワークを取り付ける為のワークバレットを、工作機械のテーブルに設けられたベース体に固定するクランプ装置に本発明を適用した一例である。図1に示すように、固定対象物であるワークバレット1は、ベース体2に4組のクランプ装置3により固定される。これら4組のクランプ装置3は、ワークバレット1をベース体2に対して水平方向と鉛直方向に位置決めして、ワークバレット1をベース体2に固定する。

【0017】ワークバレット1は平面視略正方形の厚板状のものであり、ベース体2も同様に正方形の厚板状のものである。尚、ベース体2は工作機械のテーブル自体で構成される場合もある。4組のクランプ装置3は、ワークバレット1とベース体2における、正方形の4隅附近に夫々配置されている。

【0018】次に、クランプ装置3について説明する。但し、4組のクランプ装置3は夫々同様の構造を有するため、1組のクランプ装置3について以下説明する。図2～図4に示すように、クランプ装置3は、ワークバレット1に固定された環状のブッシュ10と、このブッシュ10をベース体2側へ固定するクランプ機構11と、クランプ機構11をクランプ側へ作動させるクランプ作動手段12と、クランプ機構11をクランプ解除側へ作動させるクランプ解除手段13と、ワークバレット1をベース体2に対して水平方向と鉛直方向に位置決め可能な位置決め機構14と、除塵用の加圧エアを供給するエア供給機構15などを備えている。

【0019】図2～図8に示すように、ブッシュ10はワークバレット1の下部に形成された収容穴1aに内嵌状に収容され、高さ調整用のシムプレート20を介在させて高さ調整した状態で、例えば4本のボルト1bでワークバレット1に固定されている。尚、ワークバレット1には、収容穴1aの上端中央部に連なる凹穴1cも形成されている。図7、図8に示すように、ブッシュ10の上端部には、環状に配置された例えば6つの部分球面状の係合凹部21が形成されている。後述するように、これら係合凹部21にクランプ機構11の複数の鋼球24が夫々係合して、ブッシュ10はベース体2側へ引き付けられて固定される。

【0020】図2～図6に示すように、クランプ機構11は、筒状の保持部23bを有する保持体23と、6つの係合凹部21に対向させて保持部23bに径方向に移動可能に保持された6つの鋼球24と、保持部23bの軸孔28に移動可能に挿入されたピストン部材25（クランプ出力部材）とを有し、クランプ機構11は、6つの鋼球24を6つの係合凹部21に夫々係合させることができ可能に構成されている。

【0021】保持体23は、上下方向中段の大径部23aと、この大径部23aから上方へ延びブッシュ10に挿通可能な保持部23bと、大径部23aの下端から突出した環状部23cを有する。保持体23は、環状部23cがベース体2の収容穴2aに内嵌された状態で、大径部23aを貫通する6本のボルト26でベース体2に固定されている。

【0022】大径部23aの上面には、ブッシュ10を受け止めてワークバレット1の鉛直方向位置を決める環状の受止面27が形成されている。保持部23には、ピストン部材25のロッド部25bが貫通する軸孔28が形成されている。保持部23bの上半部には、保持部23bを径方向に貫通する6つの貫通孔29が設けられている。保持部23bの下半部の外周には、上方ほど小径化する環状テーパー面30が形成されている。環状部23cとベース体2にはシリンダ穴31も形成されている。

【0023】6つの鋼球24は、保持部23bの6つの貫通孔29において、径方向に移動可能に保持されている。後述するように、クランプ状態へ移行する際には、これら6つの鋼球24は径方向外側へ移動して係合凹部21に係合し、クランプ解除状態へ移行する際には、6つの鋼球24は径方向内側へ移動してピストン部材25の凹部34に夫々退避する。

【0024】図3～図6、図9に示すように、ピストン部材25は、ピストン部25aとロッド部25bとを一体形成したものである。ピストン部25aはシリンダ穴31に摺動可能に内嵌装着されている。ロッド部25bは、軸孔28にその軸心32方向へ移動可能に挿通され、ロッド部25bと軸孔28との間には、保持体23内部に切削切粉等の異物が侵入するのを防止するダストシール33が装着されている。ロッド部25bの上端側部分には、下方程軸心32側へ移行するように軸心32に対して約30°傾斜した6つの傾斜部33が周方向に形成され、6つの傾斜部33の下側には、これら傾斜部33に夫々隣接する半球面上の6つの凹部34も形成されている。

【0025】クランプ作動手段12は、ピストン部材25を下方へ移動させて6つの鋼球24を6つの係合凹部21に夫々係合せるものであり、このクランプ作動手段12は、ピストン部材25を下方へ付勢する複数の皿バネ40と、ピストン部材25に形成され6つの鋼球2

7  
4を径方向外側へ移動させる6つの傾斜部33を備えている。

【0026】複数の皿バネ40は、環状部23cとピストン部25aの内部に圧縮状態で配設され、一部の皿バネ40は、大径部23aに形成された環状のバネ収容部41に収容され、残りの皿バネ40は、ピストン部25aに形成された環状のバネ収容部42に収容されている。これら皿バネ40は、ピストン部材25を下方へ強力に付勢するクランプ力を発生させる。クランプ状態へ移行する際には、皿バネ40によりピストン部材25が下方へ駆動され、このピストン部材25の下方への移動に伴って、6つの傾斜部33が6つの鋼球24に夫々当接して6つの鋼球24を径方向外側へ押圧するため、図4、図6に示すように、これら鋼球24は径方向外側へ移動して6つの係合凹部21に夫々係合する。

【0027】クランプ解除手段13は、ピストン部材25を上方へ移動させて6つの鋼球を6つの係合凹部21から夫々離脱可能にするものであり、このクランプ解除手段13は、皿バネ40の弾性付勢力に抗してピストン部材25を上方へ駆動可能な油圧シリンダ45と、6つの鋼球24を径方向内側へ夫々退避可能にする6つの凹部34を備えている。

【0028】油圧シリンダ45は、シリンダ穴31と、ピストン部25aと、ピストン部材25を上方へ駆動するクランプ解除力を発生させる油室46などを有する。前述のように、ピストン部25aはシリンダ穴31に摺動可能に内嵌装着され、シリンダ穴31とピストン部25aの間はシール部材47で封止されている。ベース体2の内部において、ピストン部25aの下側には油室46が設けられ、この油室46には、ベース体2に形成され外部の油圧供給装置に接続された油路48から油圧を給排可能である。

【0029】クランプ状態からクランプ解除状態へ移行する際には、油室46に油圧が供給されて、油室46で発生したクランプ解除力により、皿バネ40の弾性付勢力に抗してピストン部材25が上方へ駆動される。このピストン部材25の上方への移動に伴って、6つの傾斜部33も上方へ移動するが、6つの傾斜部33が上方へ移動するにつれて6つの鋼球24が内側へ移動するため、図3、図5に示すように、これら鋼球24は6つの凹部34に夫々退避し、鋼球24は係合凹部21から離脱する。

【0030】図5、図6に示すように、位置決め機構14は、ワークバレット1の鉛直方向位置を決める為の受止面27と、ワークバレット1の水平方向位置を決める為の環状テーパー面30と、ブッシュ10に装着されたテーパーコレット50などを備えている。ブッシュ10の下端には、受止面27に当接する当接面51が形成され、クランプ状態において、受止面27に当接面51が当接することで、ワークバレット1の鉛直方向位置が高

精度に位置決めされる。

【0031】ブッシュ10の内周側部分には、径拡大方向に弾性変形可能なテーパーコレット50が上下摺動可能に装着されている。テーパーコレット50の外周面は円筒面に形成されており、テーパーコレット50の内周面は環状テーパー面30に密着係合可能な下方程大径のテーパー面に形成されている。図10、図11に示すように、テーパーコレット50の周方向4等分位置には、テーパーコレット50の弾性変形を促進するスリット50a、50bが形成されている。ブッシュ10の内周側部分において、テーパーコレット50の上側には環状溝52が形成され、この環状溝52には、テーパーコレット50を下方に弾性付勢する皿バネ53が設けられている。テーパーコレット50の下側には、テーパーコレット50を抜け止めする止め輪54が装着されている。

【0032】テーパーコレット50が環状テーパー面30に外嵌した状態で、6つの鋼球24が6つの係合凹部21に夫々係合して、ブッシュ10がベース体2側へ引きつけられると、テーパーコレット50は皿バネ53により下方へ付勢されているため、テーパーコレット50が環状テーパー面30に密着係合してワークバレット1は水平方向に高精度に位置決めされる。このとき、同時に受止面27にブッシュの当接面51が当接し、ワークバレット1は鉛直方向にも高精度に位置決めされる。

【0033】図3、図5に示すように、エア供給機構15は、外部の加圧エア供給装置(図示略)に接続されるベース体2内のエア通路60と、保持体23内のエア通路61と、ロッド部25b内のエア通路62、63と、環状溝64、65と、ブロー孔66、67などを有する。ブロー孔66、67は夫々放射状に例えば4本形成されている。エア通路63の上端はプラグ部材68で閉塞されている。このエア供給機構15においては、加圧エア供給装置から供給された加圧エアは、エア通路62、環状溝64を介してブロー孔66から噴出して受止面27と当接面51の付近をエアブローすると共に、エア通路62、63、環状溝65を介してブロー孔67から噴出して環状テーパー面30とテーパーコレット50の付近をエアブローする。

【0034】次に、クランプ装置3の作用について説明する。図3、図5に示すように、ワークバレット1をベース体2に搬送してセットする前に、油室46に油圧を供給してクランプ解除状態に保持しておく。このとき、油圧シリンダ45で発生したクランプ解除力が皿バネ40のクランプ力に抗してピストン部材25を押し上げており、ロッド部25bの上端が凹穴1cの上端に当接している。ここで、6つの鋼球24は径方向内側へ移動して6つの凹部34に夫々退避した状態である。

【0035】次に、前記の状態からワークバレット1をベース体2にセットした後、図4、図6に示すように、油室46の油圧を排出すると、皿バネ40によるクラン

9

ブ力がピストン部材25に作用してピストン部材25を押し下げる。このとき、ピストン部材25に形成された6つの傾斜部33も下降して6つの鋼球24を夫々径方向外側へ押し出すため、6つの鋼球24は外側へ移動して6つの係合凹部21と夫々係合する。

【0036】このとき、鋼球24を介してブッシュ10にクランプ力が伝達され、ブッシュ10はベース体2側へ引きつけられる。同時に、保持部23bの環状テーパー面30にテーパーコレット50が密着係合してワークバレット1は水平方向に位置決めされ、受正面27にブッシュ10の当接面51が当接してワークバレット1は鉛直方向に位置決めされる。従って、ワークバレット1は、水平方向と鉛直方向に夫々高精度に位置決めされた状態でベース体2に固定される。

【0037】次に、このクランプ状態から油室46に油圧を供給すると、油室46で発生したクランプ解除力により皿バネ40の弾性付勢力に抗してピストン部材25は上方へ駆動される。このとき、傾斜部33も上昇して6つの鋼球24が径方向内側へ移動するため、6つの鋼球24は6つの係合凹部21から夫々離脱し、夫々凹部34に退避して、ワークバレット1の固定が解除される。

【0038】以上説明したクランプ装置3によれば次のような効果が得られる。

1) クランプ状態では、6つの鋼球24を6つの係合凹部21に夫々係合させてワークバレット1をクランプするので、ブッシュ10と鋼球24の接触面積が比較的大きくなつてブッシュ10に鋼球24の接触跡が付くことがないし、ワークバレット1を繰り返し使用しても鋼球24とブッシュ10の係合位置が変わらないため、常にクランプ力がブッシュ10に均等に作用して安定したクランプ状態を維持できる。また、大きなクランプ力が必要な場合でも、鋼球24とブッシュ10との接触面積が比較的大きいことから、接触面積を増やすために鋼球24のサイズを大きくしたり鋼球の数を増やしたりする必要がなく、クランプ装置3を小型化することが可能になる。

【0039】2) 保持部23bの環状テーパー面30にテーパーコレット50を密着係合させると共に、受正面27にブッシュ10の当接面51を当接させることができるので、ワークバレット1をベース体2に対して水平方向と鉛直方向に高精度に位置決めすることができる。さらに、テーパーコレット50には、弾性変形を促進するスリット50a、50bが形成されているので、クランプ状態でテーパーコレット50を環状テーパー面30に確実に密着させることができ、ワークバレット1を水平方向により精度よく位置決めすることができる。

【0040】次に、前記実施形態に種々の変更を加えた変形態について説明する。尚、前記実施形態と同様のものについては同じ符号を付し、適宜その説明を省略す

50

10

る。

1) 図12に示すように、クランプ作動手段12Aは、ピストン部材25Aに形成された環状テーパー面33Aであって、複数の鋼球24を径方向外側へ移動させる環状テーパー面33Aを有する。一方、クランプ解除手段13Aは、環状テーパー面33Aの下側に隣接させてピストン部材25Aに形成された環状リセス34Aであって、複数の鋼球25を径方向内側へ退避可能にする環状リセス34Aを有する。このクランプ装置の作用・効果は前記実施形態とほぼ同様であるため、その説明を省略する。

【0041】2) 位置決め機構14は省略することができる。例えば、ワークバレット1とベース体2との間に、クランプ装置3とは別の種々の構造の位置決め機構を設けて、ワークバレット1をベース体2に対して位置決めするように構成できる。

3) 鋼球24の数は6つに限定されるものではなく、クランプ装置3のサイズ、クランプ力の大きさ等に応じて、種々の選択が可能である。

4) 固定対象物として金型を固定するクランプ装置に本発明を適用することもできる。この場合の作用・効果は前記実施形態と同様であるので、その説明を省略する。

【0042】

【発明の効果】 請求項1の発明によれば、複数の鋼球を複数の係合凹部に夫々係合させてワークバレット又は金型からなる固定対象物をクランプすることができるので、ブッシュと鋼球の接触面積が比較的大きくなつてブッシュに鋼球の接触跡が付くことがないし、固定対象物を繰り返し使用しても鋼球とブッシュの係合位置が変わらず、常にクランプ力がブッシュに均等に作用して安定したクランプ状態を維持できる。また、大きなクランプ力が必要な場合でも、鋼球とブッシュの接触面積が比較的大きいことから、接触面積を増やすために鋼球のサイズを大きくしたり鋼球の数を増やしたりする必要がなく、クランプ装置を小型化することが可能になる。

【0043】請求項2の発明によれば、クランプ状態に移行する際に、クランプ出力部材を軸心方向へ移動させて、クランプ出力部材に形成された複数の傾斜部を複数の鋼球に夫々当接させ、複数の傾斜部により複数の鋼球を夫々径方向外側へ移動させて、複数の鋼球を複数の係合凹部に夫々係合させることができる。その他、請求項1と同様の効果が得られる。

【0044】請求項3の発明によれば、クランプ状態からクランプ解除状態に移行する際に、クランプ出力部材の移動に伴い傾斜部も同方向へ移動させることで、複数の鋼球を内側へ移動させて傾斜部に隣接した複数の凹部に夫々退避させ、複数の鋼球を複数の係合凹部から夫々離脱させて固定対象物の固定が解除することができる。その他、請求項2と同様の効果が得られる。

【0045】請求項4の発明によれば、クランプ状態に

移行する際に、クランプ出力部材を軸心方向へ移動させて、クランプ出力部材に形成された環状テーパ面を複数の鋼球に夫々当接させ、この環状テーパ面により複数の鋼球を夫々径方向外側へ移動させて、複数の鋼球を複数の係合凹部に夫々係合させることができる。その他、請求項1と同様の効果が得られる。

【0046】請求項5の発明によれば、クランプ状態からクランプ解除状態に移行する際に、クランプ出力部材の移動に伴い環状テーパー面も同方向へ移動させることで、複数の鋼球を内側へ移動させて環状テーパ面に隣接した環状リセスに夫々退避させ、複数の鋼球を複数の係合凹部から夫々離脱させて固定対象物の固定を解除することができる。その他、請求項2と同様の効果が得られる。

【0047】請求項6の発明によれば、クランプ作動手段は、クランプ出力部材を軸心方向へ付勢する皿バネを有するので、クランプ状態に移行する際に、皿バネによりクランプ出力部材を軸心方向へ駆動して、複数の鋼球を複数の係合凹部に夫々係合させることができる。その他、請求項1～5の何れかと同様の効果が得られる。

【0048】請求項7の発明によれば、クランプ解除手段は、皿バネの弾性付勢力に抗してクランプ出力部材を軸心方向へ駆動可能な油圧シリンダを有するので、クランプ状態からクランプ解除状態に移行する際に、油圧シリンダにより皿バネの弾性付勢力に抗してクランプ出力部材を軸心方向へ駆動して、複数の鋼球を複数の係合凹部から夫々離脱させることができる。その他、請求項6と同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るワークバレット、ベース体及びクランプ装置の全体構成斜視図である。

【図2】クランプ装置の平面図である。

\* 【図3】クランプ装置（クランプ解除状態）の縦断面図である。

【図4】クランプ装置（クランプ状態）の縦断面図である。

【図5】図3の要部拡大図である。

【図6】図4の要部拡大図である。

【図7】ブッシュの平面図である。

【図8】ブッシュの縦断面図である。

【図9】ピストン部材の斜視図である。

10 【図10】テーパーコレットの斜視図である。

【図11】テーパーコレットの縦断面図である。

【図12】変更形態のピストン部材の斜視図である。

【符号の説明】

1 ワークバレット

2 ベース体

3 クランプ装置

10 ブッシュ

11 クランプ機構

12, 12A クランプ作動手段

20 13, 13A クランプ解除手段

21 係合凹部

23 保持体

23b 保持部

24 鋼球

25 ピストン部材

28 軸孔

33 傾斜部

34 凹部

33A 環状テーパー面

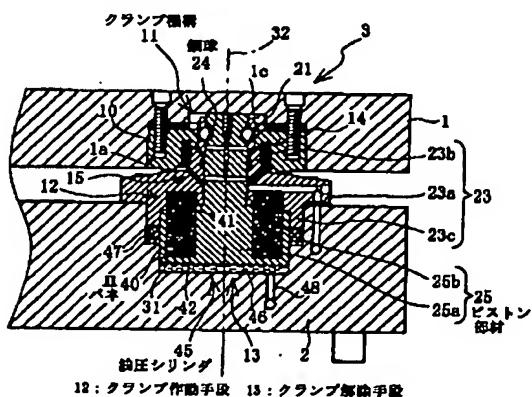
34A 環状リセス

40 皿バネ

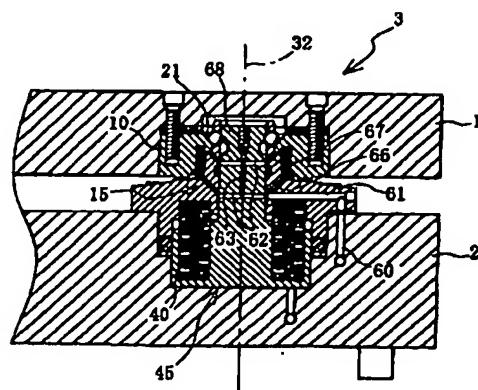
45 油圧シリンダ

30 \*

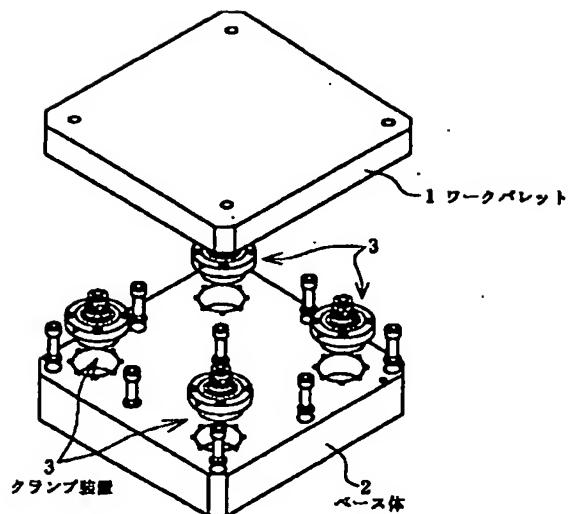
【図3】



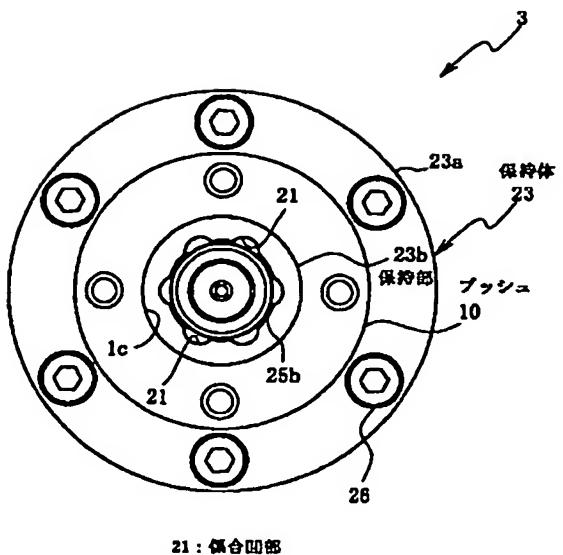
【図4】



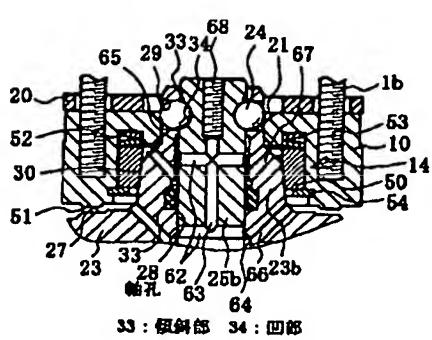
【図1】



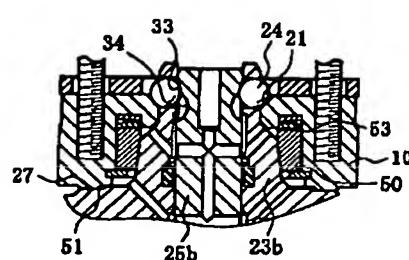
【図2】



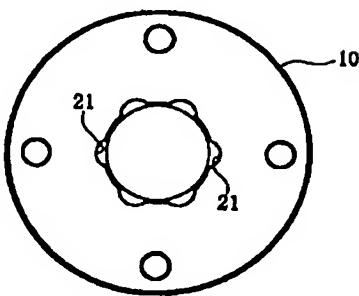
【図5】



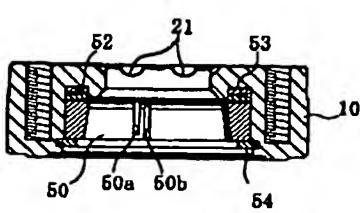
【図6】



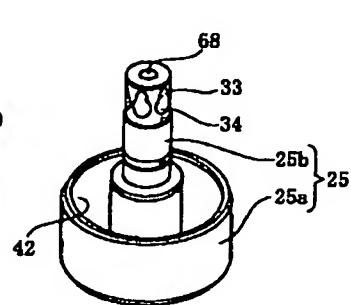
【図7】



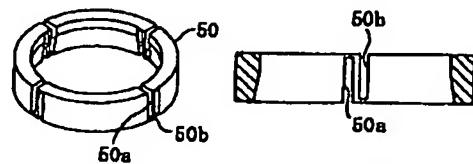
【図8】



【図9】

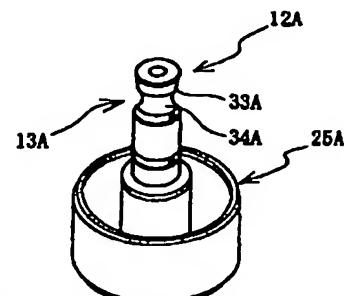


【図10】



【図11】

【図12】



33A:環状テーパー面 34A:環状リセス